

## Cours Canguilhem - A. Lachaume d'après Mme Puig et Graciane Laussucq D'hiriart.

### **Analyse de la première partie –méthode- l'expérimentation en biologie animale (p. 17 à p. 49)**

\*

Rappelez-vous le pb sur lequel s'était clos l'introduction : le défi d'établir une méthodologie scientifique qui soit propre à la biologie et permette une connaissance du vivant en tant que vivant.

Canguilhem s'interroge maintenant : EN QUOI CONSISTE L'EXPÉRIMENTATION EN BIOLOGIE ? La méthode expérimentale valable en physique-chimie (sur de l'inerte) ne sera pas valable pour connaître le vivant. D'où le titre de la 1<sup>e</sup> partie : MÉTHODE

-> Conception habituelle de l'expérimentation en science comme procédure totalement contrôlée vs part de tâtonnement en biologie, du fait de son objet d'étude, l'être vivant, réalité complexe, montrée par Canguilhem

C'est le sens de la citation p.17 **d'Henri Bergson** extraite de *L'Introduction de L'Evolution créatrice*, placée en exergue de première partie : « **On serait fort embarrassé pour citer une découverte biologique due au raisonnement pur. Et, le plus souvent, quand l'expérience a fini par nous montrer comment la vie s'y prend pour obtenir un certain résultat, nous trouvons que sa manière d'opérer est précisément celle à laquelle nous n'aurions jamais pensé** ».

Ne pas renoncer totalement à la méthode expérimentale (de l'expérience au sens scientifique) pour comprendre le vivant, toutefois l'expérience en biologie montre le rôle du hasard. Invitation à la modestie. Canguilhem s'interroge sur la place de l'expérimentation en biologie : elle n'est pas seulement la confirmation d'une hypothèse. Il ne suffit pas de dérouler un protocole. En effet, à cause de l'originalité du vivant, le biologiste mène **des expériences** au sens plein du mot, c'dt dont on ne connaît pas par avance le résultat (vs caractère prédictible du résultat fait partie du protocole en physique-chimie). Bergson rappelle que la biologie ne procède pas de manière purement rationnelle mais bien pour une large part empiriquement, sans maîtriser totalement les effets de l'expérimentation. Canguilhem qualifie l'expérimentation en biologie « **d'entreprise pleine de risques et de périls** » p. 20. On peut rappeler à cette occasion que expérience et péril (*periculum*) ont un étymon commun.

### A/les difficultés dans le recours à l'expérience pour établir des faits biologiques + critique de la place officielle accordée à Claude Bernard

Il explique que la réponse officielle est celle de Claude Bernard (*L'Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, 1865*), considéré comme l'équivalent en biologie de Descartes en mathématiques et physique (*Discours de la méthode, 1637*), c'est-à-dire une référence jugée incontournable mais connue de seconde main, un argument d'autorité. Déplore ainsi que pour exposer le discours méthodologique de Claude Bernard, on prenne non pas des exemples heuristiques mais des exemples scolaires et didactique, ce qui déforme le sens du propos de Claude Bernard, au lieu de s'intéresser à la pratique effective en biologie (on sent le futur Inspecteur Général qui parle : critique de l'enseignement, peut-être en médecine). Cette approche scolaire et théorique de l'expérimentation est ainsi une « politesse de l'esprit scientifique », sorte de « somme de généralités », de « banalités » (avec connotation de superficialité purement formelle comme dans la politesse) omettant « le sens et la valeur » de l'expérimentation p. 20.

Donne un exemple de ce mauvais choix d'exemple et propose une démarche plus pertinente ensuite :

### un exemple d'expérimentation en biologie: l'exemple de la contraction musculaire

- un ex scolaire (didactique) : une leçon sur la contraction musculaire (exposé d'une théorie) pour une leçon sur la contraction musculaire, le manuel scolaire montre qu'on isole un muscle dans un bocal d'eau, on le fait se contracter par excitation électrique et on montre que le niveau du liquide n'a pas bougé, ce qui permet de dire que dans la contraction, le muscle n'est augmenté d'aucune substance (la forme a changé, non le volume) => on met simplement en évidence un fait. Or selon Canguilhem, « un fait expérimental ainsi enseigné n'a aucun sens biologique » (parce qu'il n'est pas rapporté à « une existence organique saisie dans sa totalité »)

- vs une authentique expérimentation en biologie (ex "heuristique" p. 20, respectant mieux l'art d'inventer -// grec "eurêka", j'ai trouvé)

-mais expérience originelle telle qu'elle a été réalisée par Swammerdam (1637-1680) était déjà (avant Bernard!) heuristique, c'est-à-dire qu'elle voulait comprendre l'organisme dans sa totalité et non simplement un morceau. Cherche à invalider une théorie remontant à Galien selon laquelle il y a un *pneuma*, un souffle qui circule dans les muscles et qui les fait se contracter (idée des stoïciens de l'âme ou *hégémonikon* conçue comme souffle ou *pneuma* venant innérer le muscle vs Swammerdam pense que dans la contraction musculaire, le muscle n'est augmenté par aucune autre substance. En 1663-64 il montre que les muscles n'augmentent pas de volume quand ils se contractent comme on le croyait : sur une préparation nerf-muscle de grenouille, mise dans un tube rempli d'eau avec un niveau, la contraction censée provoquée par un *spiritus animalis* transmise par le nerf et qui aurait dû augmenter, par son afflux, la masse du muscle, n'apporte en fait aucun volume supplémentaire et se réduit donc à une stimulation. Comment Galien justifiait-il son hypothèse ? Par une expérience, celle de la ligature du nerf qui paralyse le muscle. Or cette théorie est aujourd'hui erronée car elle postule que le nerf est un tube dans lequel passe le souffle). Où est l'intérêt de l'expérience de Swammerdam ? C'est un exemple heuristique car rapporté à « une existence organique saisie dans sa totalité ». Une découverte découle d'un raisonnement authentiquement biologique. L'expérience de la ligature du nerf ne confirme pas la thèse qu'une substance circule dans le muscle lors de sa contraction car le nerf ne transporte pas le *pneuma* comme les veines transportent le sang. Ce qui intéresse Canguilhem c'est la valeur du « geste expérimental » p19, "le seul savoir authentique [est] une rectification de l'erreur" (p.20). Cette expérience révèle des mouvements et postures d'un animal dans sa vie de tous les jours p. 22, elle est référée à une «existence organique saisie dans sa totalité » p12.

On voit bien que cette approche ne date pas de Claude Bernard ! p.22

### B/ Certes, l'expérimentation est centrale à cause de son pouvoir de mettre en évidence les fonctions biologiques (p22-29)

a) ex de Deish (rate) et généralisation sur les principes de l'expérimentation en biologie (p.22 à 23)

La formalisation de l'expérimentation en biologie est en réalité antérieure à Claude Bernard et Canguilhem mentionne les travaux du médecin M.P. Deisch de 1735 sur des chiens pour découvrir la fonction de la rate. Cette thèse de médecine comporte déjà (en un court paragraphe ici cité) les principes méthodologiques suivants:

- 1° la vivisection sur les animaux est un substitut aux expérimentations sur les humains
- 2° L'expérience sert à vérifier une hypothèse, une théorie
- 3° Il fait une analogie avec la connaissance de la fonction d'un autre organe (les testicules)
- 4° dans l'expérimentation en biologie, il faut un animal témoin pour pouvoir interpréter les résultats

Certes, l'ablation d'un organe pour comprendre à quoi il sert est "un procédé assez grossier" mais même Claude Bernard découvre le diabète en privant un chien de son pancréas.

En s'appuyant sur **l'histoire** depuis le XVIII<sup>e</sup> s. de la biologie, Canguilhem, à l'aide d'ex, prouve que l'expérimentation est cruciale pour mettre en évidence les fonctions biologiques: « **ce n'est que par l'expérimentation que l'on peut découvrir les fonctions biologiques** » p23. L'anatomie ne peut pas suffire à découvrir les fonctions biologiques.

b) l'expérimentation en biologie en général est nécessaire pour dépasser les limites d'une approche simplement anatomique du fonctionnement des organes

- la critique du « préjugé anatomiste » p 24

Préjugé qui veut que l'inspection du détail anatomique permet de déduire catégoriquement la fonction. Or cela vient toujours d'une expérimentation. Ex repris de Claude Bernard des capsules surrénales dont on connaît, en 1856, l'anatomie (science qui décrit structure des organes et leur position) mais pas la fonction. C'est en opérant l'ablation d'un organe, **en expérimentant sur le vivant**, que l'on va découvrir sa fonction. Ce n'est qu'au milieu du XIX<sup>e</sup> qu'**Addison** découvre l'usage des glandes surrénales en étudiant une maladie du rein p.25

Car même quand l'homme croit reconnaître dans certains organes des instruments produits par lui (la vessie comme un réservoir, l'os comme levier), il faut toujours une expérimentation :

- d'abord une expérimentation qui a précédé : car dans les cas d'analogie, c'est la pratique humaine des outils qui permet de l'établir. En réalité, c'est parce que l'homme a utilisé des leviers et des réservoirs qu'il croit deviner la fonction des organes ayant une forme semblable à ses outils. Déduire une fonction physiologique d'une forme anatomique suppose une expérience, (un usage pratique d'outils): « bref, **la déduction anatomo-physiologique recouvre tjs une exp°** » p24

-ensuite et surtout car se demander seulement à quoi sert un organe, dans une pensée qui se calque sur la technique, ne fonctionne pas bien pour les vivants. Si on se demande « A quoi sert un organe ? » (comme on dirait « A quoi sert un levier?»), on pense le vivant à partir du modèle de la technique. Pour le vivant, comme le remarque Claude Bernard, la relation entre un organe et une fonction n'est pas aussi strictement déterminée puisque des structures apparemment semblables peuvent avoir des fonctions différentes (ex le pancréas et les glandes salivaires) et qu'à l'inverse, une même fonction peut être assurée par des structures différentes (ex même capacité de contraction d'une fibre musculaire lisse ou striée)

=> c'est pourquoi, au lieu d'étudier l'organe pour comprendre à quoi il sert, il vaut mieux essayer de suivre une fonction pour trouver l'organe qui en a la responsabilité. Canguilhem dit qu'il ne s'agit pas « **d'utiliser des concepts expérimentaux mais de constituer expérimentalement des concepts authentiquement biologiques** » p24

Tâchant tjs de préciser **la méthode pour étudier le vivant**, Canguilhem conclut qu'il faut plutôt suivre « les divers moments et les divers aspects de telle fonction » p.24 pour découvrir l'organe lui correspondant, au lieu de partir de l'organe en se demandant à quoi il sert.

- l'élaboration de concept authentiquement biologique : l'ex du concept de **milieu intérieur** p26

Canguilhem prend le célèbre exemple de la découverte par Claude Bernard de la fonction glycogénique du foie. (De même en 1856, la fonction des glandes surrénales (qui produisent des hormones comme le cortisol) est découverte par Brown-Sequard (1817-1894) suite aux observations par Adisson « **par le hasard de la clinique** » p25, en observant un dysfonctionnement).

En 1843, Bernard cherche à savoir de que deviennent les substances alimentaires dans la nutrition. Il débute par le sucre facile à observer dans le corps. Contrairement aux théories antérieures disant que le sucre provient des aliments extérieurs, C. Bernard découvre que **l'organisme grâce au foie peut fabriquer du sucre**. C'est ainsi qu'apparaît le concept de "milieu intérieur" comme un concept proprement biologique et élaboré à la suite d'expérimentation. Notre corps lui-même est un environnement, qui doit être en homéostasie, c'est-à-dire conserver un équilibre (selon Bernard entre sang, lymphé et liquide intersticiel), pour que les organes ne se dégradent pas en pathologies. Cette "notion, aujourd'hui classique, doit nous renvoyer aux moments de sa formation". (\*Note de B. Durrive: milieu intérieur qui devrait plutôt être appelé environnement intérieur, si l'on garde la distinction héritée de Von Uexküll pour désigner l'ensemble des liquides (sang, lymphé, sucs de l'estomac, sécrétions du pancréas, liquide céphalo-rachidien, etc.) où baignent nos organes et qui servent de voies de communication pour les nutriments, les hormones, les neurotransmetteurs, etc. )  
C'est un **concept proprement biologique** résultant d'une véritable « conversion théorique » p25 et ce qui est intéressant c'est comment on l'a élaboré.

Claude Bernard, selon Canguilhem, parvient à dépasser les deux théories opposées à propos du vivant. Avec ce concept, il répondrait particulièrement bien au finalisme et au mécanisme, toutes deux insatisfaisantes , et qu'il renvoie dos à dos.

#### - la possibilité de dépasser alors finalisme et mécanisme, 2 théories insatisfaisantes.

Il les renvoie dos à dos car elle ont pour point commun de traiter les fonctions des organes au sein de l'organisme sur le modèle de l'organisme au sein de son milieu extérieur, mais ce n'est pas comme cela que ça se passe à l'intérieur.

-d'une part, le **mécanisme**, qui voit le vivant comme un ensemble de mécanismes sans intention directrice, son représentant est Descartes. Le vivant s'explique par un agencement mécanique des parties, sans présupposer une intention, ni un principe vital à son organisation. Il résulte du hasard et de la nécessité et fonctionne comme une **machine**.

-d'autre part, le **finalisme**, qui considère que le principe explicatif de la nature et de la structure des organes est leur finalité ; son représentant est Aristote ; c'était déjà par réaction au finalisme, que, pour se dégager d'un postulat métaphysique et religieux (Dieu a fabriqué l'organisme), le mécanisme avait été élaboré. Le vivant s'explique à partir de ce à quoi servent les organes, de leur fin Par ex, l'œil est fait pour voir. Ned Land I,5, p. 60 : « la nature ne fait rien à contresens, et elle ne donnerait pas à un animal lent de sa nature la faculté de se mouvoir rapidement, s'il n'avait besoin de s'en servir ». Sa structure s'explique donc par sa finalité. Un explication finaliste du vivant place la cause finale ou but comme principe explicatif des organes et de l'organisation du vivant.

=> or, critique Canguilhem, ces deux théories sont insatisfaisantes parce que dans les deux cas, c'est une pensée anthropomorphiste : on prend comme modèle de compréhension du vivant le rapport de l'homme à la nature : la fabrication d'outil par un artisan => dans le finalisme c'est assumé ; dans le mécanisme, non mais en fait on postule un machiniste même si on l'oublie. Canguilhem soulève une contradiction: **le mécanisme ne parvient pas à éliminer totalement l'idée de finalité** car « *la construction de la machine n'est pas une fonction de la machine* »=> dans les deux cas donc, on pense le vivant sur le modèle de la fabrication d'objets, ce qui n'est pas penser le vivant comme vivant mais en le réduisant à de la matière inerte. p26 « **les concepts utilisés primitivement pour l'analyse des fonctions des tissus, organes ou appareils, étaient inconsciemment chargés d'un import pragmatique et technique proprement humain** ». ou encore « **Que l'on soit finaliste ou que l'on soit mécaniste, que l'on s'intéresse à la fin supposée ou aux conditions d'existence des phénomènes vitaux, on ne sort pas de l'anthropocentrisme** »p26

(passage qui intéresse les finalistes parce qu'il montre que le mécanisme est un finalisme qui oublie le concepteur, même si Canguilhem n'est pas finaliste).

Canguilhem prouve que dans le finalisme et le mécanisme, on conçoit le vivant sur le modèle technique d'une fabrication d'objets, impliquant un rapport de l'homme avec le monde extérieur, qualifié ensuite de « **hétéropoétique** » signifiant **une fabrication par un autre**. Or les phénomènes vitaux sont bien internes d'où la notion de « **milieu intérieur** » contredisant ce modèle technique assimilant le vivant à des objets fabriqués de l'extérieur.

#### - les ex venus de la technique sont souvent insuffisants : ex de la découverte de la circulation sanguine p27

Prend un exemple d'un concept insuffisant car venu de la technique, et qu'il a fallu remettre en cause pour élaborer un concept proprement biologique : la question de la circulation sanguine :

- Aristote assimile la distribution du sang à partir du cœur à l'irrigation d'un jardin par des canaux. Or ce modèle ne permet pas de comprendre réellement le phénomène car, dans l'irrigation, l'eau se perd dans la terre. Galien pense aussi que le sang, qu'il imagine créé par le foie, puis distribué dans le corps, sans qu'il ne revienne vers le cœur. Il se répandrait dans le corps pour insuffler la vie.

- William Harvey, (biographe et médecin anglais du 16-17<sup>e</sup> siècle), qui cherche à mesurer les formes et les mouvements, montre que le sang revient vers le cœur et substitue au concept technique d'irrigation un concept fait pour fonctionner non pas par analogie mais pour tenir ensemble différentes observations : celui de circulation. En effet, il déduit le caractère circulaire du sang car il connaît l'existence des valvules le long des veines en ignorant leur fonction. Mais l'**expérimentation** du garrot empêchant le sang d'aller vers les extrémités, il prouve que le sang revient vers le cœur. En outre Harvey calcule le poids du sang expulsé chaque jour par le cœur. Bref, Harvey découvre le principe de la circulation sanguine.

[objection possible : est-ce qu'Harvey ne connaît alors aucune technique humaine qui inspirerait aussi ce concept prétendument plus biologique de circulation ?].

Il est logique, admet Canguilhem, que l'expérimentation biologique soit d'abord pensée sur le mode de la technique. C'est qu'il y a une affinité profonde entre fonction et expérimentation qui tient selon lui à la nature même du vivant : tout être vivant découvre le fonctionnement de son organisme en faisant des expériences, en étant en relation avec un milieu dans lequel il surmonte des obstacles pour vivre. Or la technique est une des façons dont il s'adapte à son milieu : l'homme a un rapport au monde technique. Il est donc tout à fait logique que lorsqu'il tente de penser la façon dont le corps fonctionne et s'adapte à son milieu, sa réflexion soit d'abord dirigée par des concepts qui renvoient à des instruments. **"l'expérience c'est d'abord la fonction générale de tout vivant, c'est-à-dire son débat avec le milieu. L'homme fait d'abord l'expérience de l'activité biologique dans ses relations d'adaptation technique au milieu".**

Le problème est que c'est inadapté à la compréhension du vivant dans la mesure où ce dernier n'est pas une fabrication de l'extérieur, comme l'est l'outil => c'est ainsi qu'il oppose ce qu'il appelle le « caractère autopoétique » de l'activité organique, c'est-à-dire qui se fabrique d'elle-même, qui se réalise d'elle-même, et le « caractère hétéropoétique (du grec «hetero» autre et «poétique» de «poiesis»: fabrication)» de l'outil, qui ne se fabrique pas lui-même mais est fabriqué par un autre : l'homme.

#### - le biologiste doit donc inventer des concepts vraiment biologiques.

Revient ensuite à Claude Bernard pour affirmer que l'intérêt de sa réflexion sur l'expérimentation biologique tient plutôt aux restrictions qu'il y apporte. Par contre, Claude

Bernard dit que l'hypothèse explicative doit donc être audacieuse en biologie car «*ce qui est absurde à nos yeux ne l'est pas nécessairement au regard de la nature* » p29. D'ailleurs, dans son livre La Formation de l'esprit scientifique en 1938, **Gaston Bachelard** écrit «*en fait, on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui dans l'esprit même fait obstacle à la spiritualisation*». Finalement, chercher à connaître en biologiste, c'est composer avec la réalité, de la même manière que "l'organisme compose avec le monde ambiant de façon à pouvoir se réaliser lui-même" (Goldstein p. 29).

Mais montrer les difficultés de l'expérimentation en biologique, c'est déjà ce que faisait Comte qui, dans sa 40 leçon du *Cours de philosophie positive*, explique que pour qu'une expérimentation fonctionne, il faut que les deux cas comparés ne diffèrent que sous un seul point de vue, celui qu'on étudie, ce qui est quasiment impossible en biologie : p. 30.

#### C/ Mais en ce cas des précautions doivent être prises p. 31

##### a) 4 précautions méthodologiques à prendre pour une expérimentation vraiment biologique

Canguilhem considère alors les 4 précautions méthodologiques à prendre pour une expérimentation qui soit vraiment biologique, qui prenne vraiment en compte la nature du vivant sans le réduire à de la matière inerte :

**-1er pb : la spécificité** => on ne peut pas généraliser une observation d'une variété à une autre dans une même espèce, d'une espèce à une autre, ou même de l'animal à l'homme. : « **aucune acquisition de caractère expérimental ne peut être généralisé sans d'expresses réserves, qu'il s'agisse de structures, de fonctions et de comportements, soit d'une variété à une autre dans une même espèce, soit d'une espèce à une autre, soit de l'animal à l'homme** » p. 32. Limite de l'induction : présuppose illusoire uniformité de la nature.

D'où idée que toute formulation de loi devrait porter non seulement le nom de l'homme qui l'a formulée mais aussi celle de l'animal qui a servir pour l'expérience. Grande spécificité de chaque vivant.

Donne plusieurs exemples : la caféine n'a pas le même effet sur la grenouille verte et sur la grenouille rousse ; les lois du réflexe ne sont pas les mêmes chez différentes espèces d'animaux ; on n'a pas les mêmes étapes dans la réparation d'une fracture chez l'animal et chez l'homme [objection possible sur ce dernier exemple : mais l'a-t-on immobilisé selon le même protocole?]

**-2nd pb : l'individualisation** : il est très difficile voire impossible d'avoir deux organismes identiques pour faire des expériences car intervient toujours une part de l'hérédité. Il est des savants qui, pour parer à cela, élèvent des lignées génétiquement identiques, mais on a alors affaire à un *artefact* => la science étudie alors davantage une para-nature ou une super-nature que la nature elle-même (idée de Pierre Duhem). Ce reproche d'*artefact* est d'autant plus mérité, ajoute Canguilhem, qu'élever des lignées génétiquement identiques suppose d'admettre la génétique et les lois de Mendel qui ne sont encore que des théories. Les animaux élevés à des fins d'expérimentation sont séparés de leur milieu naturel, ils sont génétiquement sélectionnés, ce sont des « artéfacts » appelés « matériel animal » ou « matériel biologique » p35. Canguilhem prend l'ex du rat blanc élevé par la Wistar Institution p35 (consanguins depuis des générations, quelle représentativité ? et être sûr qu'on puisse transposer au rat des champs et, à fortiori, à l'homme?)

Canguilhem semble conscient que c'est à peu près le même problème qu'avant puisqu'il dit au n°3 "un second pb se pose".

**-3e pb : la totalité** : il consiste en ce que l'expérience porte sur une partie de l'organisme mais pour comprendre le tout. Or, explique Canguilhem, supprimer une partie de l'organisme, c'est obtenir en fait un nouvel organisme car les organes sont polyvalents.

Il donne l'exemple de l'ablation de l'estomac, qui a des répercussions non seulement sur la digestion mais aussi sur la production du sang (hématopoïèse) ; de la section de la moelle épinière sur le chat et le chien qui abolit d'abord les réflexes, avant que les animaux ne retrouvent leurs automatismes mais ceux-ci se constituent tout autrement ; de l'ablation des ovaires chez l'oiseau qui retentit sur l'ensemble des phénomènes biochimiques de l'organisme. Compensation qui brouille ce qu'on cherche à prouver (analogie bidon car Canguilhem n'aime pas transposer de la bio au politique mais si un dirigeant supprime un salarié pour tester quel travail celui-ci effectuait vraiment, comment peut-il être sûr que ses collègues n'ont pas par la suite compensé ?) Il y a donc **solidarité, polyvalence et intégration des organes dans différents systèmes physiologiques**, ce qui pose des difficultés à l'exp<sup>c</sup>; Isoler un organe, c'est altérer l'ensemble de l'organisme.

-enfin, **4e pb : l'irréversibilité**. Il tient à ce qu'il y a des moments, dans le développement d'un organisme, où les modifications introduites sont compensables et d'autres où elles sont irréversibles. Canguilhem écrit : « au cours de sa vie, 'organisme évolue irréversiblement, en sorte que la plupart de ses composants supposés sont pourvus, si on les retient séparés, e potentialités qui ne se révèlent pas dans les conditions de l'existence normale du tout » (p. 36).

Donne deux types de cette irréversibilité :

- celui du développement de l'être : ex de la section d'un segment d'œuf d'oursin qui est compensée au premier stade de développement de l'œuf mais pas aux deux suivants. Cellules-souches ont des potentialités pour atteindre le tout.

- celui des fonctions de l'être adulte : le même animal n'est pas comparable à lui-même selon les moments où on l'examine. Ex du principe de la vaccination, découvert par Pasteur par inadvertance (leur organisme s'est immunisé contre le virus et quand Pasteur injecte à nouveau le choléra par économie aux mêmes poules, elles ne tombent pas malades). Il découvre la vaccination ; et ex de la découverte de Portier et Richet du choc allergique (**l'anaphylaxie** cad une réaction allergique pfs mortelle qd un vivant est réexposé à un antigène sensibilisant).

Remarque : introduction du thème de la monstruosité p37 définie comme arrêt ou fixation du dvpt d'un organisme.

=> toutes ces difficultés rendent compliqué le fait de réussir à reconstituer les conditions déterminantes d'un phénomène qui est l'une des façons de faire des expérimentations en biologie.

Mais elles ne doivent pas être vues comme des obstacles à une expérience en biologie mais comme des stimulants : elles demandent un effort de création pour comprendre non pas seulement les déterminismes physico-chimiques mais la façon dont les organismes s'adaptent aux lois physiques.

Il faut donc non pas garder les mêmes méthodes qu'en physique et en chimie, en se disant que la différence entre l'étude de la matière inerte et l'étude du vivant est seulement une différence de complexité, mais inventer une tout autre méthode, commandée par la spécificité de l'objet biologique. Les méthodes physico-chimiques ne donneront que le contenu physico-

chimique des phénomènes qu'on étudiera, elles ne permettront pas d'analyser les phénomènes de la vie, c'est-à-dire la façon dont les organismes s'adaptent à leur milieu.

Donne rapidement les principes de qq techniques expérimentales en biologie :

- techniques générales et indirectes s'il faut modifier le milieu dans lequel vit un organisme
- techniques spéciales et directes si l'on touche à l'organisme lui-même

Mais laissent un pb : peut-on conclure de ces expériences qu'elles rendent bien compte des phénomènes observés ? « Comment conclure de l'expérimental au normal ? » Car l'observation peut troubler le phénomène, et car, comme l'écrit Wolff cité par Canguilhem, « il est vraisemblable que la nature « utilise » plus souvent les méthodes indirectes que les méthodes directes » (p. 43)

Transition avec l'exemple des jumeaux vrais humains, intéressants pour l'expérience mais qui ne sont peut-être pas représentatifs (car "paradoxalement normaux et monstrueux"). Si j'expérimente sur eux, est-ce éthique ?

### c) Pb éthique « celui des possibilités et de la permission d'expérimentation directe sur l'homme »

Canguilhem commence par rappeler ce qu'il a posé dans l'introduction : le savoir humain a pour finalité l'amélioration de la vie de l'homme, parce qu'il rend l'homme capable de se transformer et de s'accomplir lui-même, qu'il lui permet de retrouver l'unité avec le monde que la conscience lui a fait perdre.

Ici une phrase comme il les aime « Le primat de l'anthropologie n'est pas une forme d'anthropomorphisme, mais une condition de l'anthropogénèse » (p.43)

Définitions :

Anthropologie : Etude l'homme en général pouvant avoir un but pragmatique : nous instruire sur l'état réel de l'homme à partir duquel celui-ci peut et doit tendre vers un état meilleur.

Anthropomorphisme : Attitude consistant à se représenter la nature, tous les êtres sur le modèle de l'homme.

Anthropogénèse : Etude de l'origine de l'homme et de son évolution.

Canguilhem veut donc dire que si la connaissance scientifique ne s'élabore pas à partir de préjugés anthropomorphiques faisant de l'homme le modèle et le centre de toute réalité naturelle (ce que proposait par exemple une science soumise à la théologie), il convient de comprendre que la science doit nous éclairer sur l'origine et l'évolution possible de l'humanité. Ici cela suppose une connaissance scientifique non seulement de l'homme mais consciente qu'elle a pour but de servir ce que pourront être ses devoirs à l'égard de la nature en général et de la vie pour s'améliorer et s'adapter de la manière la plus éclairée possible.

Idéalement donc, pour comprendre la vie de l'homme, il faudrait donc pouvoir faire des expériences sur l'homme, et ça éviterait aussi de généraliser à l'homme des expériences faites sur d'autres espèces (ce qui, a-t-il montré, n'est pas rigoureux en biologie à cause de la spécificité de chaque vivant).

Mais réaliser des expérimentations sur l'homme pose deux pb éthiques et politiques :

- d'abord, réticence à valider que des interventions chirurgicales et thérapeutiques soient occasions d'expérimentations sur l'homme. Au contraire, rappelle que le problème ne se pose pas pour Claude Bernard, qui soutient qu'il n'est pas immoral de faire des expériences sur son prochain ou soi-même, parce que c'est seulement faire du mal qui est immoral. Mais Canguilhem exprime ses réserves : non seulement cette autorisation ouvre trop de possibilités (évoque les expériences nazies, on peut penser à celle du Dr Joseph Mengele sur les jumeaux,

pour prouver la supériorité de l'hérédité sur l'influence du milieu et appuyer ainsi la doctrine aryenne) ; mais elle floute la différence entre une opération thérapeutique et une expérimentation scientifique, entre le soin et la connaissance ; or il veut, lui, maintenir la différence entre les deux gestes et les deux actions : une opération thérapeutique vise à soigner, elle est une réponse à une détresse, sous la pression des circonstances ; l'expérimentation scientifique, elle, vise à connaître pour un savoir théorique, elle est une question posée et une opération à froid sur un matériel indifférent

=> bien remarquer le jeu d'oppositions des termes utilisé par Canguilhem pour

pointer la différence radicale et à maintenir selon lui entre les deux réalités.

Affirme que même si le spectateur ne le voit pas, l'opérateur lui, voit très bien la différence : « lui, et lui seul, sait précisément à quel moment l'intention et le sens de son intervention changent » (p. 45) Certes la frontière reste parfois floue comme pour des essais de traitement pharmacodynamique. Mais Canguilhem pense que seule **l'intention du praticien**, soit soigner, soit connaître, différencie les deux.

-pb aussi du consentement alors qu'on pourrait penser que le consentement du cobaye suffit à légitimer l'expérimentation. Mais, explique Canguilhem, ce consentement est bien difficile à mesurer. En dehors des cas extrêmes, qu'il rappelle (du côté du plein consentement, les médecins qui participent volontairement et consciemment à une expérience dans le but de faire avancer la science ; et du côté du consentement forcé, les victimes fragiles qui se retrouvent cobayes parce qu'elles n'ont pas réellement le choix), il existe en fait une infinie variété de cas où le consentement est difficile à déterminer et ne peut donc pas être pris comme critère suffisamment solide pour légitimer l'expérimentation. Cas de la responsabilité du chercheur qui invite à participer à l'expérience. "débiter la pièce" pour découper l'embryon humain p. 47 : en parle comme d'un matériel : ironie ?

=> c'est que, conclut Canguilhem, « **le problème de l'expérimentation sur l'homme n'est plus un simple problème de technique, c'est un problème de valeur** » (p. 47) : en d'autres termes, la question n'est pas de savoir si on peut le faire, mais si cela en vaut la peine. Canguilhem le résume ainsi : « **le prix du savoir est-il tel que le sujet du savoir puise consentir à devenir l'objet de son propre savoir ?** ». On remarquera qu'il laisse la question ouverte, sans y donner de réponse, de façon très caractéristique (rouvrir des questions qui semblaient résolues).

Enfin Canguilhem clôt ce chapitre avec **une référence à l'Electre de Giraudoux (acte I, scène 3)** mentionnant une faute originelle des hérissons traversant les routes et se faisant écraser. Or selon Canguilhem cette image n'a **aucun sens biologique** car «*les hérissons, en tant que tels, ne traversent pas les routes. Ils explorent à leur façon de hérisson leur milieu de hérisson, en fonction de leurs impulsions alimentaires et sexuelles*».

Chaque vivant a un Umwelt propre et l'homme ne peut s'ériger en juge des expériences des autres espèces vivantes.

Or **la méthode expérimentale**, «*c'est une sorte de route que l'homme biologiste trace dans le monde du hérisson, de la grenouille, de la drosophile, de la paramécie et du streptocoque*». **L'approche scientifique des autres espèces**, quoique maladroite, procédant par «conversions imprévisibles», doit faire saisir la valeur d'un certain «**sens de nature biologique**», même s'il déconcerte notre raison.